

PEMANFAATAN *OPENSTREETMAP* DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK MENYUSUN REKOMENDASI MANAJEMEN JALAN DI SEBAGIAN KOTA SERANG

Nur Khovia Dewi
nurkhoviadewi03@gmail.com
Taufik Hery Purwanto
taufik@ugm.ac.id

INTISARI

Perkembangan kawasan perkotaan yang cukup pesat, khususnya Kota Serang, turut meningkatkan kebutuhan sarana dan prasarana transportasi. Bertambahnya jumlah kendaraan bermotor berdampak pada menurunnya tingkat pelayanan jalan. Manajemen jalan dilakukan berdasarkan hasil analisis tingkat pelayanan jalan yang diperoleh dari perbandingan volume lalu lintas dan kapasitas jalan. Metode yang digunakan untuk memperoleh data yaitu data geometrik jalan dan penggunaan lahan dilakukan dengan interpretasi citra dan pengukuran data vektor dari *OpenStreetMap*, serta kegiatan survey lapangan. Hasil penelitian menyajikan tingkat akurasi data vektor terutama geometrik jalan dan kemampuan citra yang tersedia pada *OSM* untuk menyadap data penggunaan lahan. Masing-masing hasil uji akurasi tersebut menunjukkan bahwa data vektor dan raster pada *OSM* layak digunakan sebagai sumber data alternatif untuk pemetaan pelayanan jalan. Secara umum kondisi jalan di Sebagian Kota Serang memiliki tingkat pelayanan yang buruk yaitu di bawah kelas C sampai F. Rekomendasi manajemen jalan yang diberikan pada umumnya adalah pengaturan lampu lalu lintas, perparkiran, pemasangan marka jalan, dan perbaikan geometri jalan.

Kata Kunci: *OpenStreetMap (OSM), Manajemen Jalan, Sistem Informasi Geografis, Tingkat Pelayanan Jalan.*

ABSTRACT

The development of urban areas quite rapidly, especially the city of Serang, also increase the demand on transportation infrastructure. Increasing number of motor vehicles that decrease the level of service. the road management is done based on the analysis level of service derived from the ratio of traffic volume and capacity of a road section. The method used to obtain data that the road geometric data and land use is done with image interpretation and measurement vector data from *OpenStreetMap*, as well as field survey activities. The results of the study presents a level of accuracy of the vector mainly road geometric and the ability of the imagery available on *OSM* to extract land use data. Each of these test results show that the accuracy of vector and raster data to the *OSM* appropriate to use as an alternative data source. In general the road condition in the majority of Serang have a poor level of service under the class C to F throughout the peak hours. The road management recommendations given in general is setting traffic lights, parking, installation of road markings and road geometry improvements.

Key words: *OpenStreetMap (OSM), Traffic Management, Geographic Information System, Traffic Service Level.*

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan kawasan perkotaan, keberadaan jalan sebagai bagian dari transportasi selain berdampak positif sebagai pendukung perkembangan kawasan perkotaan, tetapi juga mempunyai dampak negatif seperti menyebabkan kemacetan dan kecelakaan akibat kepadatan lalu lintas. Dampak negatif dikatakan sebagai permasalahan lalu lintas yang dapat diatasi melalui manajemen jalan dan lalu lintas. Dalam alam ruang lingkup program studi ini kegiatan manajemen yang dapat dilakukan terbatas pada perencanaan. Adanya citra-citra dengan resolusi tinggi yang bermunculan bisa digunakan untuk membantu proses manajemen lalu lintas, namun ketersediaan citra atau data penginderaan jauh tersebut tidak selalu dapat diakses dengan mudah oleh masyarakat umum, sehingga perlu suatu sumber data penginderaan jauh alternatif yang dapat digunakan untuk interpretasi kajian lalu lintas jalan dengan aksesibilitas yang lebih baik.

OpenStreetMap (*OSM*) merupakan salah satu produk *Web GIS* yang dapat juga dioperasikan pada *smartphone* berbasis *android* sehingga dapat dikategorikan juga sebagai *mobile GIS*. Penggunaan *Mobile GIS* sangat membantu proses pemetaan karena lebih efisien dalam hal waktu, perangkat, dan dapat dibawa ke area apapun. Melalui *Open Data Commons Open Database License* 1.0, kontributor *OSM* dapat memiliki, memodifikasi, dan membagikan data peta secara luas. Terdapat beragam jenis peta digital yang tersedia di internet, namun sebagian besar memiliki keterbatasan secara legal maupun teknis. Hal ini membuat masyarakat, pemerintah, peneliti dan akademisi, inovator, dan banyak pihak lainnya tidak dapat

menggunakan data yang tersedia di dalam peta tersebut secara bebas. Di sisi lain, baik peta dasar *OSM* maupun data yang tersedia di dalamnya dapat diunduh secara gratis dan terbuka, untuk kemudian digunakan dan didistribusikan kembali. Dengan demikian diharapkan dengan memanfaatkan *OSM* ini akan menjadi sumber data alternatif terutama untuk pemetaan wilayah kota salah satunya adalah berkaitan dengan manajemen jalan dan lalu lintas. (*OpenStreetMap*, 2016).

2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memenuhi tujuan berikut:

- 1) Menguji akurasi data vektor *OpenStreetMap* dalam menyajikan data geometrik ruas jalan beserta data lingkungan jalan.
- 2) Memanfaatkan citra yang tersedia pada *OpenStreetMap* untuk penyadapan data geometrik jalan dan kondisi lalu lintas, dan penggunaan lahan untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan
- 3) Menyusun rekomendasi manajemen jalan di sebagian kota serang dengan memanfaatkan data *OpenStreetMap*

METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian:

- ♦ Seperangkat komputer, dengan spesifikasi RAM 4GB, Prosesor AMD A8.
- ♦ Perangkat lunak SIG *OpenStreetMap JOSM*
- ♦ Perangkat lunak pemrosesan sistem informasi geografi ArcGIS 10.1
- ♦ *Stopwatch*
- ♦ Aplikasi penghitung (*counter*)
- ♦ Kamera digital
- ♦ Pengukur elektronik Leica Disto
- ♦ Microsoft Office 2010

- ♦ Perangkat *Smartphone*
Bahan yang digunakan dalam penelitian:
- ♦ Data Citra resolusi tinggi dari Bing pada *OpenStreetMap*, sumber data *Website OSM* (<http://OpenStreetMap.org>) sebagian Kota Serang, Banten
- ♦ Peta Rupa Bumi Indonesia sebagian Kota Serang Skala 1:25.000

2. Daerah Penelitian

Kota Serang adalah wilayah baru hasil pemekaran, Kab Serang Provinsi Banten dengan luas wilayah 266,77 km² dan jumlah penduduk sekitar 618.802 jiwa. Kota Serang berpusat pada 6°7'12" Lintang utara dan 106°9'1" Bujur timur. Dari 6 kecamatan penelitian ini hanya dilakukan pada Kecamatan Serang, Taktakan, Kasemen, dan kecamatan Cipocok Jaya karena memiliki permasalahan lalulintas.

3. Penentuan Sampel

Pemilihan sampel untuk perolehan data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode purposive sampling, yaitu tidak semua ruas jalan yang ada di Kota Serang akan diteliti dan diambil datanya, tetapi sampel yang diambil adalah ruas jalan arteri dan kolektor karena memiliki aktivitas dan penggunaan lahan yang bervariasi

4. Data Penelitian

a) Data primer

Data primer yang diperoleh dari interpretasi citra dan data vektor pada *OSM* adalah:

- Lebar badan jalan
- Panjang Jalan
- Bahu jalan
- Marka jalan
- Perparkiran
- Penggunaan lahan

Data primer yang diperoleh dari uji lapangan adalah:

- Data geometrik jalan
- Penggunaan lahan sekitar jalan
- Jumlah kendaraan per satuan waktu

b) Data sekunder

- Data jaringan jalan
- Jumlah penduduk tahun 2016

5. Analisis Data

Analisis dalam penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu analisis untuk mengetahui kemampuan citra dan akurasi data vektor pada *OpenStreetMap* untuk memperoleh data geometrik jalan dan penggunaan lahan, serta analisis untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan.

a) Analisis kemampuan data citra dan akurasi data vektor pada *OpenStreetMap* (*OSM*)

Cara perolehan informasi yang digunakan berupa interpretasi dan pengukuran. Hal-hal yang dapat diperoleh dari interpretasi antara lain jenis hambatan samping seperti parkir ilegal dan pedagang kaki lima. Sedangkan untuk pengukuran, data yang dapat diperoleh adalah data lebar jalan, bahu jalan, dan kereb. Permasalahan antara penggunaan kedua data dari *OSM* yaitu data vektor dan citra adalah data vektor memiliki waktu perbaharuan yang relatif up to date yaitu diperbarui setiap waktu, sedangkan data citra yang tersedia pada *OSM* relatif sudah lama, khususnya kota Serang. Perbedaan tersebut menjadikan hasil interpretasi pada citra yaitu penggunaan lahan dan perolehan data geometrik jalan menggunakan data vektor memiliki kesenjangan temporal sehingga perlu diperhatikan untuk analisisnya.

Uji ketelitian dilakukan dengan membandingkan hasil interpretasi pada citra atau data pada *OSM* dengan hasil survey di lapangan. Proses

perbandingan tersebut dapat dijabarkan pada Tabel 1 matriks uji interpretasi di bawah ini:

Tabel 1 Matriks uji interpretasi

Hasil interpretasi	A	B	C	Jumlah
Hasil lapangan				
A	30	5	4	39
B	4	25	7	36
C	10	8	70	88
Jumlah	44	38	81	163

Sumber: Sutanto, 1986

$$\text{Ketelitian interpretasi} = \frac{30+25+70}{163} \times 100\% = 76,8\%$$

Untuk uji ketelitian data vektor pada OSM menggunakan lebar jalan dan panjang jalan yaitu dengan membandingkan pengukuran berulang sebanyak 3 kali yang kemudian dirata-rata dan dibandingkan dengan lebar/panjang jalan sebenarnya. Seperti pada contoh pada tabel 2 berikut:

Tabel 2 Uji ketelitian untuk panjang jalan

Jalan	Panjang Sebenarnya (m)	Panjang hasil pengukuran data vektor OSM (m)			Rerata (m)	Ketelitian (%)
		P1	P2	P3		
Jl. A	720	721	719	716	719	99,9
Jl. B	260	257	254	255	255	98,4
Jl. C	211	210	209	208	209	99,3

b) Analisis tingkat pelayanan jalan

Tingkat pelayanan jalan adalah kemampuan ruas jalan dan/atau persimpangan untuk menampung lalu lintas pada keadaan tertentu (keputusan no 14 tahun 2006 tentang jalan). Analisis data untuk mengetahui tingkat pelayanan suatu jalan dilakukan dengan membandingkan volume lalu lintas (V) dengan nilai kapasitas jalan (C). Semakin besar rasio V/C, maka ruas

jalan tersebut mengalami pengurangan kemampuan pelayanan yang berdampak pada timbulnya kemacetan, kecepatan menurun, bahkan meningkatnya resiko kecelakaan. Berdasarkan keputusan menteri perhubungan no 14 tahun 2006 tentang manajemen dan rekayasa lalu lintas di jalan, maka klasifikasi penilaian tingkat pelayanan dapat dijabarkan pada Tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3 Klasifikasi tingkat pelayanan jalan (V/C Ratio)

Kelas tingkat pelayanan	Nilai V/C Ratio	Karakteristik arus lalu lintas
Sangat baik (A)	$\leq 0,6$	<ul style="list-style-type: none"> Arus lalu lintas bebas volume lalu lintas rendah Kepadatan jalan rendah
Baik (B)	$\leq 0,7$	<ul style="list-style-type: none"> Arus lalu lintas stabil Kecepatan mulai dibatasi karena volume lalu lintas meningkat
Sedang (C)	$\leq 0,8$	<ul style="list-style-type: none"> Arus lalu lintas stabil Kecepatan dan gerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas
Agak buruk (D)	$\leq 0,9$	<ul style="list-style-type: none"> Arus lalu lintas cenderung tidak stabil Kecepatan masih dikendalikan Volume lalu lintas masih dapat ditoleransi
Buruk (E)	≤ 1	<ul style="list-style-type: none"> Arus lalu lintas tidak stabil Kecepatan rendah dan kadang berhenti Terjadi hambatan besar
Sangat Buruk (F)	> 1	<ul style="list-style-type: none"> Arus lalu lintas tertahan terjadi antrian panjang kepadatan lalu lintas sangat tinggi kecepatan menurun hingga 0

Sumber: Keputusan Menteri Perhubungan No. 12 Tahun 2006

Nilai pelayanan jalan tersebut akan menjadi dasar dari manajemen jalan yang dilakukan. Manajemen dan rekayasa lalu lintas dilaksanakan dengan tujuan untuk mengoptimalkan penggunaan jaringan jalan guna meningkatkan keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas di jalan (Keputusan Menteri Perhubungan No 14 tahun 2006 mengenai manajemen dan rekayasa lalu lintas di jalan). Kegiatan manajemen dan rekayasa lalu lintas di jalan, dilaksanakan melalui tahapan :

- a. perencanaan lalu lintas;
- b. pengaturan lalu lintas;
- c. rekayasa lalu lintas;
- d. pengendalian lalu lintas; dan
- e. pengawasan lalu lintas.

Pada penelitian yang dilakukan ini, rekomendasi jalan dan lalu lintas yang mungkin dilakukan adalah pada aspek perencanaan dan pengaturan lalu lintas. Hal ini disebabkan aspek lainnya sudah merupakan kewenangan dari instansi yang bertanggungjawab. Penanganan pada jalan antara lain :

1. jalan satu arah
2. Pengendalian akses ke jalan utama
3. Pengaturan pembatasan kecepatan
4. Lajur pasang surut
5. Kanalisasi
6. Pengaturan bahu jalan & trotoar
7. Pembatas jalan / median / divider
8. Pemasangan rambu
9. Pengaturan marka jalan
10. Pengaturan ruang parkir
11. Pelebaran jalan

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis kemampuan data citra dan akurasi data vektor pada *OpenStreetMap*

Analisis tingkat akurasi data vektor pada *OpenStreetMap*

Analisis tingkat ketelitian data vektor ini merupakan salah satu cara untuk mengetahui kemampuan data vektor pada *OSM* dalam merepresentasikan objek tertentu di permukaan bumi berdasarkan hasil interpretasi dan input para pengguna *OSM*. Dalam penelitian ini uji akurasi data vektor dilakukan untuk menguji ukuran geometrik jalan seperti lebar dan panjang jalan yang diukur dari data vektor yang tersedia pada *OSM*. Sehingga dapat diketahui akurasi dari data vektor yang tersedia pada *OSM* dalam menyajikan data geometrik jalan. Dari hasil perbandingan antara interpretasi, data vektor *OSM*, dan pengukuran lapangan. Maka diperoleh Hal tersebut ditunjukkan dengan tingkat akurasi untuk uji ketelitian panjang jalan adalah 94,73%, sedangkan untuk hasil dari uji ketelitian lebar jalan sebesar 97,66%.

Analisis tingkat ketelitian citra pada *OpenStreetMap*

Analisis tingkat ketelitian citra merupakan salah satu cara untuk mengetahui kemampuan citra dalam menampilkan atau merepresentasikan objek tertentu yang terkait dengan penelitian. Dalam penelitian ini analisis ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan citra yang tersedia pada *OSM* dalam menunjukkan objek-objek penggunaan lahan dan geometrik jalan. Uji ketelitian pada penggunaan lahan menggunakan perbandingan antara interpretasi penggunaan lahan pada citra dengan di lapangan. Berdasarkan matriks uji ketelitian diperoleh bahwa hasil ketelitian interpretasi sebesar 88,30%. Nilai tersebut dikategorikan bahwa citra pada *OSM* tersebut dapat menampilkan kenampakan penggunaan lahan dengan baik dan dapat digunakan sebagai salah satu sumber data penginderaan jauh untuk memperoleh data penggunaan lahan perkotaan.

2. Analisis tingkat pelayanan jalan

Kapasitas Jalan

Perolehan nilai kapasitas jalan didapatkan dengan rumus dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Kapasitas jalan pagi hari di kota serang kebanyakan terganggu akibat perparkiran yang kurang baik yang biasanya mengambil badan jalan. Kapasitas jalan terbesar dimiliki oleh ruas jalan Tol Jakarta-Merak dan Tol Tangerang-Merak 6667 smp/jam dan kapasitas terkecil dimiliki ruas jalan Ki Masjong sebesar 1660. Kapasitas jalan siang hari terbesar dimiliki oleh ruas jalan Tol Jakarta-Merak dan Tol Tangerang-Merak 6667 smp/jam dan kapasitas terkecil dimiliki ruas jalan Ki Masjong sebesar 1660. Kapasitas jalan pada sore hari terbesar juga dimiliki oleh ruas jalan Tol Jakarta-Merak dan Tol Tangerang-Merak 6667 smp/jam dan kapasitas terkecil dimiliki ruas jalan Ki Masjong sebesar 1660.

Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas diukur pada jam-jam puncak yang berdasarkan jam-jam kerja, jam pergi-pulang sekolah dan atau jam-jam istirahat. Dengan asumsi tersebut dapat ditentukan 3 jam puncak yaitu pukul 06.30-07.30 pagi, pukul 12.00-13.00, dan pukul 16.30-17.30. Volume lalu lintas diukur dengan cara manual yaitu dengan menghitung jumlah kendaraan berdasarkan jenisnya yang melewati suatu ruas jalan pada interval waktu tersebut dan diukur pada arus yang berbeda. Alat yang digunakan adalah aplikasi counter/penghitung analog yang terpasang pada perangkat *smartphone android*.

Volume lalu lintas pagi hari yang terbesar terdapat pada ruas Jl. Raya Serang - Jakarta dengan volume 6842

smp/jam. Untuk volume terkecil adalah ruas jalan Jl. Syekh Moh. Nawawi Albantani yaitu 2210 smp/jam. Volume lalu lintas siang hari yang terbesar terdapat pada ruas Jl. Raya Serang - Jakarta dengan volume 5849 smp/jam. Untuk volume terkecil ada pada ruas Jl. Kolonel Tubagus Suwandi sebesar 2499 smp/jam. Sedangkan volume lalu lintas sore hari yang terbesar terdapat pada ruas Jl. Raya Serang - Jakarta dengan volume 7513 smp/jam. Untuk volume terkecil adalah ruas jalan Jl. Syekh Moh. Nawawi Albantani yaitu 2571 smp/jam.

Tingkat pelayanan jalan

Tingkat pelayanan jalan didapatkan dengan membandingkan volume dan kapasitas jalan pada tiap ruasnya. Tingkat pelayanan jalan dapat menunjukkan kondisi dari suatu ruas jalan dalam kaitannya dengan kemampuan mengakomodasi pengguna jalan. Dari perbandingan antara volume dan kapasitas jalan, maka didapat hasil seperti pada tabel 4 berikut:

Tabel 4 Tingkat pelayanan jalan di kota serang

Nama ruas jalan	Tingkat Pelayanan		
	Pagi	Siang	Sore
Jl. Tol Tangerang-Merak	C	B	C
Jl. Tol Jakarta -Merak	B	B	B
Jl. Raya Serang - Pandeglang	B	A	B
Jl. Raya Serang - Jakarta	F	E	F
Jl. Raya Serang - Petir	F	F	F
Jl. Raya Banten	F	F	F
Jl. Raya Cilegon	D	C	D
Jl. Jenderal Sudirman	E	E	E
Jl. Ahmad Yani	E	D	D
Jl. Veteran	F	F	F
Jl. Bhayangkara	F	F	F
Jl. Armada	F	F	F
Jl. Trip Jamaksari	F	F	F
Jl. Ayip Usman	F	F	F
Jl. KH. Amin Jasuta	F	F	F
Jl. Kolonel Tubagus	F	D	F

Suwandi			
Jl. Yusuf Martadilaga	F	F	F
Jl. Letnan Jidun	E	F	F
Jl. Mayor Safei	A	B	B
Jl. Maulana Hasanudin	E	D	D
Jl. KH. Abdul Latif	F	F	F
Jl. KH. Abdul Hadi	C	C	C
Jl. KH. Abdul Fatah Hasan	E	D	F
Jl. Ki Ajourum	F	F	F
Jl. KH. Sokhari	F	F	F
Jl. Ciwaru Raya	F	F	F
Jl. Syekh Moh. Nawawi Albantani	F	F	F
Jl. RM. HS. Jayadiningrat	F	F	F
Jl. Brigjen KH. Sam'un	F	F	F
Jl. Pangeran Diponegoro	B	B	B
Jl. Ki Masjong	F	F	F
Jl. Magelaran	D	E	F
Jl. Raya Taktakan	F	F	F
Jl. Akses Tol Serang Timur	E	E	F

Sumber : perhitungan lapangan dan interpretasi citra.

Tingkat pelayanan jalan di kota serang mayoritas termasuk kelas F yaitu sangat buruk, terutama pada pagi dan sore hari. Hasil analisis tingkat pelayanan jalan inilah yang akan digunakan sebagai pertimbangan untuk menyusun rekomendasi manajemen jalan dan lalu lintas.

3. Penyusunan rekomendasi manajemen jalan

Rekomendasi dilakukan terhadap jalan yang mengalami tingkat pelayanan terburuk terlebih dahulu. Berdasarkan tingkat pelayanan jalannya maka beberapa jalan penting untuk dilakukan manajemen jalan yaitu sebagai berikut:

- Jl. Ki Masjong

Permasalahan utama pada jalan Ki Masjong adalah tingginya volume kendaraan pada tiap jam puncak, banyaknya penggunaan lahan sekitar jalan yang aktivitasnya tinggi seperti RSUD Kota Serang, serta lebar jalan yang sempit dan hanya searah. Berdasarkan hal tersebut maka pada

jalan Ki Masjong direkomendasikan untuk dilakukan pemasangan rambu larangan parkir di sepanjang jalan, pembatasan aliran kendaraan dari jalan Veteran dan Yusuf Martadilaga, dan penambahan lebar badan jalan dan memperkecil bahu jalan di beberapa titik

- Jl. Raya Serang – Jakarta

Pada jalan Raya Serang-Jakarta memiliki permasalahan yaitu tingginya volume kendaraan terutama di pagi dan sore hari ditambah dengan aktivitas penggunaan lahan sisi jalan yang tinggi seperti sekolah, terminal dan perguruan tinggi. Berdasarkan hal tersebut maka direkomendasikan untuk dilakukan pengurangan fasilitas putaran balik pada beberapa titik dianggap sering terjadi akumulasi kendaraan, pengaturan masuk-keluar kendaraan dari dan ke arah Terminal Pakupatan dan kampus Untirta, serta pemasangan marka larangan parkir di bahu jalan

- Jl. Jenderal Sudirman, Jl. Ahmad Yani

Tingginya volume kendaraan dari berbagai arah membuat jalan ini menjadi jalan tersibuk di kota serang, karena penggunaan lahannya didominasi oleh aktivitas komersial. Berdasarkan hal tersebut maka pada jalan Jenderal Sudirman dan jalan Ahmad Yani direkomendasikan untuk dilakukan Pelarangan parkir di sepanjang jalan ini, mengurangi fasilitas putaran balik pada beberapa titik, serta pengaturan waktu traffic light pada simpang jalan antara jalan ahmad yani dan jenderal sudirman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian memberikan gambaran dan deskripsi mengenai

penggunaan *OpenStreetMap* sebagai sumber data alternatif adalah sebagai berikut:

1. Data vektor yang tersedia pada *OSM* dapat diaplikasikan untuk pengembangan rekomendasi manajemen lalu lintas karena dapat digunakan untuk alternatif sumber data geometrik jalan dan lingkungan jalan seperti panjang dan lebar jalan. Hal tersebut ditunjukkan dengan tingkat akurasi untuk uji ketelitian panjang jalan adalah 94,73%, sedangkan untuk hasil dari uji ketelitian lebar jalan sebesar 97,66%. Nilai ketelitian ini dipengaruhi oleh kemampuan interpretasi dari kontributor *OSM* yang melakukan input data tersebut.
2. Tingkat pelayanan jalan di kota Serang mayoritas masih termasuk kategori buruk hingga sangat buruk terutama pada sore hari, hal ini dapat dipengaruhi oleh jam puncak pulang sekolah/kerja contohnya pada jalan Abdul Fatah Hasan dan Ki Masjong yang terdapat banyak sekolah dan kantor. Tingkat pelayanan jalan pada siang hari cenderung dibanding lebih baik dibanding pagi dan sore hari. Citra yang tersedia pada *OSM* dapat diaplikasikan untuk ekstraksi data dan informasi geometrik jalan dan penggunaan lahan untuk analisis volume dan kapasitas jalan, dengan hasil uji ketelitian penggunaan lahan hasil interpretasi citra sebesar 88,30%. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan waktu perekaman citra dan survey lapangan serta gangguan lain pada citra seperti awan.
3. Manajemen jalan dan lalu lintas diprioritaskan pada jalan yang memiliki tingkat pelayanan yang paling buruk dengan tujuan utama meningkatkan tingkat kapasitas jalan dengan mengatur arus lalu lintas

melalui penggiringan dan pembatasan akses masuk. Jalan yang perlu dilakukan manajemen terlebih dahulu adalah jalan-jalan arteri seperti jalan Sudirman, Ahmad Yani, Ki Masjong, dan jalan Mayor Syafei.

Saran

1. Penambahan/pengurangan interval waktu pengukuran dapat dilakukan karena pada beberapa ruas jalan memiliki kondisi unik diaman jam puncak tidak selalu pada jam pengukuran. Selain itu juga dapat dibedakan antara aktivitas jalan pada hari kerja dan akhir pekan.
2. Data vektor pada *OpenStreetMap* dapat digunakan untuk analisis lainnya terutama untuk tema kota karena cukup update dan memiliki tingkat akurasi yang relatif tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih dan penghargaan disampaikan kepada Bapak Dr. Taufik Hery Purwanto, M.Si atas segala saran dan bimbingannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aronoff, S. 1989. *Geographic Information System-a Management Perspective*. Ottawa: WDL Publication
- Budi, I. (2005). *Jaringan Komputer*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Darmedra, I Putu Yogi. 2013. *Pemanfaatan Citra Quickbird dan Sistem Informasi Geografi untuk Rekomendasi Manajemen Jalan di Kota Denpasar*. skripsi. Yogyakarta : Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada
- Direktorat Bina Jalan Kota, 1997. *Manual Kapasitas Jalan*

Indonesia, Jakarta:
Direktorat Bina Jalan Kota
Direktorat Bina Marga

Haklay, Muki dan Weber. 2008. *OpenStreetMap (OSM): User-generated street maps*. Journal of Pervasive Computing IEEE University College of London. Diunduh pada 18 Juni 2016 dari <http://discovery.ucl.ac.uk/13849/1/13849.pdf>

Haklay, Mordechai (Muki). 2010. *How good is volunteered geographical information? A comparative study of OpenStreetMap and Ordnance Survey datasets*. Journal of Enviromental and Planning B: Planning and Design 2010, volume 36 pages 682 -703 University College of London. Diunduh pada 18 Juni 2016 dari <http://kfrichter.org/crowdsourcing-material/day1/haklay10.pdf>

Humanitarian OpenStreetMap Team. 2105. *Modul Pelatihan OpenStreetMap*. Diunduh pada 20 juni 2016 dari openstreetmap.id/docs/ModulTutorialOSM25Januari2015.pdf

Jensen, John R. 1986. *Introductory Digital Image Processing-a Remote Sensing Perspective*. New Jersey : Prentice Hall

Kanthi, Nurin Swasti. 2015. *Aplikasi OpenStreetMap untuk Pemetaan Desa*. Tugas Akhir D3. Yogyakarta : Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada

Sutanto. (1986). *Penginderaan Jauh Jilid I*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

